

# NONCONTACT HEATING DEVICE FOR SURFACE OF BODY ACCOMPANIED BY TEMPERATURE MEASUREMENT

**Publication number:** JP4050734

**Publication date:** 1992-02-19

**Inventor:** TAKAHASHI TAKESHI; HAMAMATSU TERUhide;  
YAMADA HIDEAKI

**Applicant:** CENTRAL RES INST ELECT; KURITA WATER IND  
LTD; KURITA ENG KK

**Classification:**

- International: G01J5/00; G01J5/02; G01J5/00; G01J5/02; (IPC1-7):  
G01J5/02

- European:

**Application number:** JP19900160635 19900619

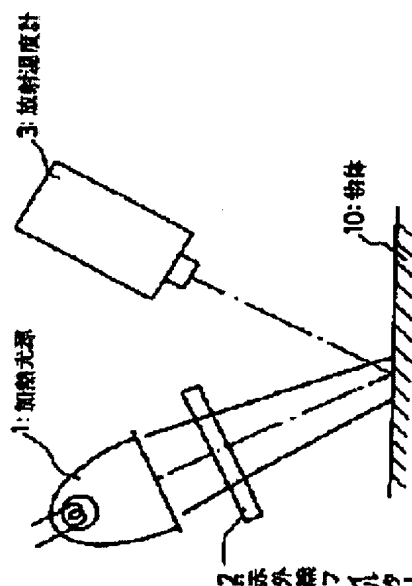
**Priority number(s):** JP19900160635 19900619

Report a data error here

## Abstract of JP4050734

**PURPOSE:** To obtain the small-sized, simple and inexpensive instrument capable of high-accuracy measurement by providing a heating light source, an infrared-ray filter which absorbs a part of its light in the infrared range, and a radiation thermometer for body surface temperature measurement which is heated with the passing light of the filter.

**CONSTITUTION:** The heating light source 1 is arranged at the position where a body 10 is irradiated, the infrared-ray filter 2 is arranged on its optical axis, and the radiation thermometer 3 is arranged at the position where the radiant light from the irradiated area is received. A halogen lamp with which high energy effect is obtained without the need for a dedicated power unit is used to be optimum as the light source 1 and the filter 2 has a function which removes the wavelength range including the detection wavelength of the thermometer 3 in the infrared range almost completely. The thermometer 3 has about  $\geq 5 \mu\text{m}$  measurement wavelength. Consequently, the surface temperature of the body can be measured easily and accurately with high accuracy without destruction nor contacting.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

1/6

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平4-50734

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月19日

G 01 J 5/02

K

8909-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置

⑮ 特 願 平2-160635

⑯ 出 願 平2(1990)6月19日

⑰ 発 明 者 高 橋 毅 神奈川県藤沢市今田771-27

⑱ 発 明 者 浜 松 照 秀 東京都町田市鶴川4-6-9

⑲ 発 明 者 山 田 秀 明 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内

⑳ 出 願 人 財団法人電力中央研究所 東京都千代田区大手町1丁目6番1号

㉑ 出 願 人 栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

㉒ 出 願 人 栗田エンジニアリング株式会社 大阪府大阪市中央区北浜2丁目2番22号

㉓ 代 理 人 弁理士 重 野 剛

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 加熱光源と、該光源から発する光のうち赤外域の光の一部を吸収する赤外線フィルターと、該赤外線フィルターを通過した光で加熱された物体の表面温度を測定する放射温度計とを備え、物体を非接触で加熱しながら、その表面温度を非破壊、非接触で測定することを特徴とする温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

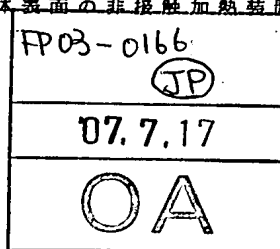
本発明は温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置に係り、特に、物体表面を外部から加熱しながら、同時にその加熱表面温度の測定を非破壊、非接触にて、高い測定精度で行なうことができる、温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置に関する。

[従来の技術]

金属、合金、セラミック、有機材料等の素材、或いは、これらの素材の表面皮膜等の熱物性研究における精密な計測において、また、金属材料の機械的性質の改善や半導体ウェハーのアニーリングのための熱処理をはじめ、各産業分野で広く一般に行なわれている乾燥、加熱、焼付け等の工程においては、被処理対象物体の温度場を乱すことなく、かつ、被処理対象物体に不純物を付着させたり、混入させたりすることなく、該物体表面の温度を正確に測定、監視、制御しながら加熱できる方法が望まれている。

このようなニーズに対する装置としては、被処理対象物体表面を非接触で加熱しながら、その表面温度を非破壊、非接触で、精度良く測定できる装置が必要となる。

従来、このような装置としては、加熱光源としてCO<sub>2</sub>レーザーやYAGレーザーとそのレーザー発振波長を含まない波長領域を測定波長とする放射温度計を用いたものが提供されており、比較的小さな面積に対して、大きなエネルギー密度



で加熱することが要求される熱物性研究用又はレーザー切断、レーザー溶接用として特殊な用途で使用されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来の装置では、広い面積に対する加熱が必要な場合には、そのレーザー発振装置が非常に高価で大がかりな装置となり、経済性、実用性に欠けるものとなることから、一般には普及していない。

本発明は上記従来の実情に鑑み、物体表面を非接触で加熱しながら、その表面温度を非破壊、非接触で精度良く測定することができる装置であって、小型で簡易な構成で、安価に提供される温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置は、加熱光源と、該光源から発する光のうち赤外域の光の一部を吸収する赤外線フィルターと、該赤外線フィルターを通過した光で加熱され

うことなく、放射温度計に対して妨害となる波長域の赤外線を除去する。例えば、加熱光源としてハロゲンランプを用いた場合、その分光分布は第2図の実線に示す通りである。そして、この光を石英フィルターに透過させた場合には、破線に示す如く、波長 $5\mu\text{m}$ 以上の光が吸収され、物体に照射される光は、放射温度計の検出波長域（市販品の一例を示すと $0\sim 500^\circ\text{C}$ の测温範囲で $6\sim 12\mu\text{m}$ 程度）以外の光となるため、放射温度計では誤差を生じることなく、正確な測定を行なうことが可能とされる。

〔実施例〕

以下に図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明の温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置の一実施例を示す基本構成図である。

図示の如く、本発明の温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置は、加熱光源1と、該加熱光源1から発する光のうち赤外域の光の一部を吸収す

る物体の表面温度を測定する放射温度計とを備え、物体を非接触で加熱しながら、その表面温度を非破壊、非接触で測定することを特徴とする。

〔作用〕

本発明の温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置にあつては、加熱光源により物体を非接触にて効率的に加熱することができる。

そして、加熱された物体の表面温度は放射温度計により、非破壊、非接触にて測定することができる。

ところで、物体に照射された加熱光源の光は、全てが物体表面で吸収されるわけではなく、対象物体の反射率に応じて、一部は反射されて、放射温度計受光部に入射することは避けられない。

そのため、上記の反射光に、波長が放射温度計の検出波長域にある赤外線が含まれていると、温度測定値に正の誤差を与えることになる。

そこで、本発明では赤外線フィルターにより、加熱のために有効な可視及び赤外線の大部分を失

る赤外線フィルター2と、該赤外線フィルター2を通過した光で加熱された物体10の表面温度を測定する放射温度計3とを備える。

加熱光源1は物体10に対して光を照射できるような適当な位置に、また、赤外線フィルター2はこの加熱光源1から発する光の光路上、即ち、加熱光源1と物体10との間の適当な位置に設けられている。放射温度計3は、物体10の照射域からの放射光（輻射光）を受光するように設けられる。

加熱光源1としては、例えばハロゲンランプ、キセノンランプ、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ等種々の物が使用可能であるが、これらのうち、ハロゲンランプは他の光源と比較して小型で安価な上、専用の特別な点灯用電源装置が不要で、かつ高いエネルギー効率で赤外線を得ることができる上に、その発光強度のコントロールも容易であることから、本発明の加熱光源として最適である。

赤外線フィルター2は、ハロゲンランプ等の加

熱光源1から発する、可視から遠赤外にわたる広い波長範囲の光のうち、赤外域にある、放射温度計の検出波長を含む波長域をほぼ完全に吸収除去する機能を有するものである。

赤外線フィルター2の材質としては、その作用原理から、使用する放射温度計3の検出波長域の光に対してのみ100%の吸収率を示し、それ以外の波長域の光に対しては、100%透過する分光特性を有するものが理想的であるが、実際には、赤外線検出素子としてサーモパイル、焦電素子、InSb素子、HgCdTe素子等を使用した、一般的な市販の放射温度計の測定波長は概ね6~12 $\mu$ m程度であることから、このような測定波長に対して、ほぼ100%の吸収率を有する石英ガラス、硬質ガラス等が有効である。

放射温度計3は、測定波長が約5 $\mu$ m以上のものであれば良く、それ以外の仕様、例えば、測定温度範囲、測定精度、応答速度、測定距離、測定スポット径等のその他の仕様については、個々の測定状況に適したものをを用いることができる。

黒色つや消し塗料を対象配管に塗布しているのは、実験装置上の制約から加熱光源に大きな出力のものを使用できなかったためであり、本発明においては、必ずしもこのような処理を必要としない。

測定実験は、上記鉄製配管を垂直に固定し、配管内部に一定温度の水(約60℃)を循環し、本装置により熱電対が埋め込まれた部位を加熱しながらその表面温度を熱電対と放射温度計との双方により連続的に測定した。

ランプを点灯したときの放射温度計及び熱電対による測定結果を第3図に示す。

第3図より明らかなように、真温度である熱電対の指示値に対して、約1℃の誤差で加熱部位の表面温度を放射温度計で精度良く測定できることが確認された。

なお、比較のため、赤外線フィルターを取り外して同様に測定し、結果を第4図に示した。

第4図より、赤外線フィルターを用いない場合には、熱電対による測定値に比べ、放射温度計に

以下に実験例を挙げて、本発明をより具体的に説明する。

#### 実験例1

第1図に示す基本構成の温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置を用いて、温度測定実験を行った。装置の各構成仕様は次の通りである。

加熱光源：500wハロゲンランプ

(反射鏡付き)

赤外線フィルター：厚さ3mmの石英ガラス板

放射温度計：検出波長域=5~6 $\mu$ m

測定温度範囲=60~200℃

測定対象物体としては、内径18mm、肉厚7mm、長さ1mの鉄製配管を用いた。この配管にはハロゲンランプで照射加熱する部位の配管表面近傍に、表面の真温度を測定するための熱電対が埋め込んであり、それによる測定値と放射温度計による測定値を対比した。また、加熱効率を高めるために、該配管のランプ光照射部位に放射率の高い( $\epsilon=0.94$ )黒色つや消し塗料を薄く塗布してランプ光の吸収を良くした。なお、ここで

よる測定値は約80℃高い測定値を示しており、放射温度計による正確な測定には、赤外線フィルターが不可欠なことが示された。

#### [発明の効果]

以上詳述した通り、本発明の温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置によれば、物体を非接触で加熱しながら、その物体表面温度を非破壊、非接触で容易かつ正確にしかも精度良く測定することが可能とされる。特に、本発明の装置は、簡易な構成で、装置の小型化が可能であり、しかも低コストにて提供されるため、各種研究分野、産業分野における有用性は極めて大である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の温度測定を伴う物体表面の非接触加熱装置の一実施例を示す基本構成図、第2図はハロゲンランプ光の分光分布及び石英フィルターを透過したハロゲンランプ光の分光分布を示すグラフ、第3図及び第4図は実験例1の結果を示すグラフである。

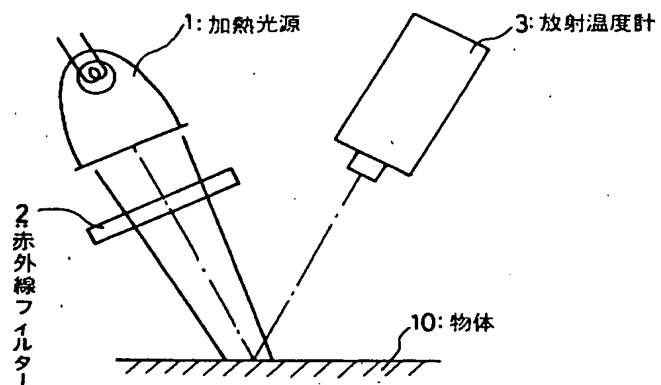
1…加熱光源、

2 … 赤外線フィルター、

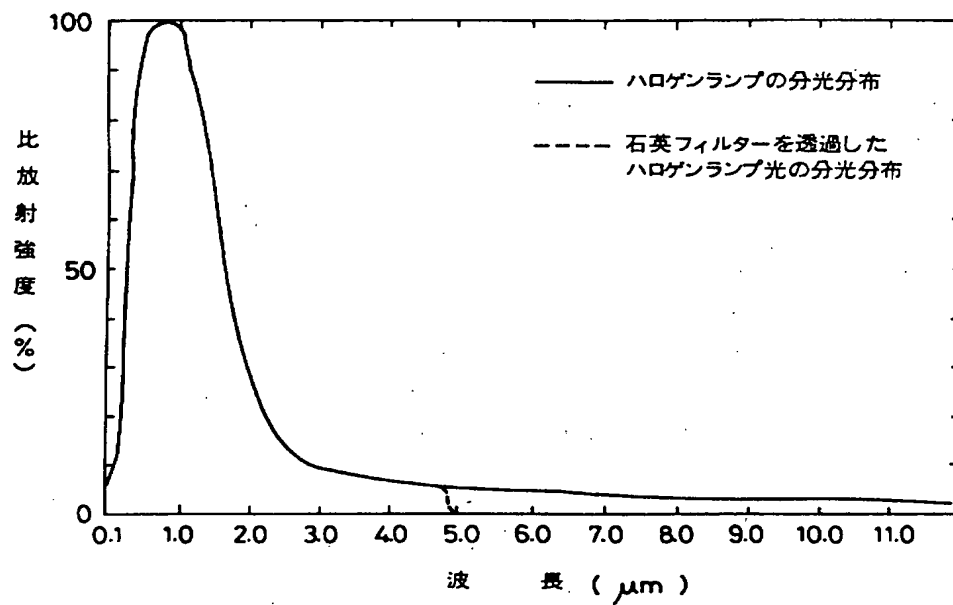
3 … 放射温度計。

代理人 弁理士 重 野 剛

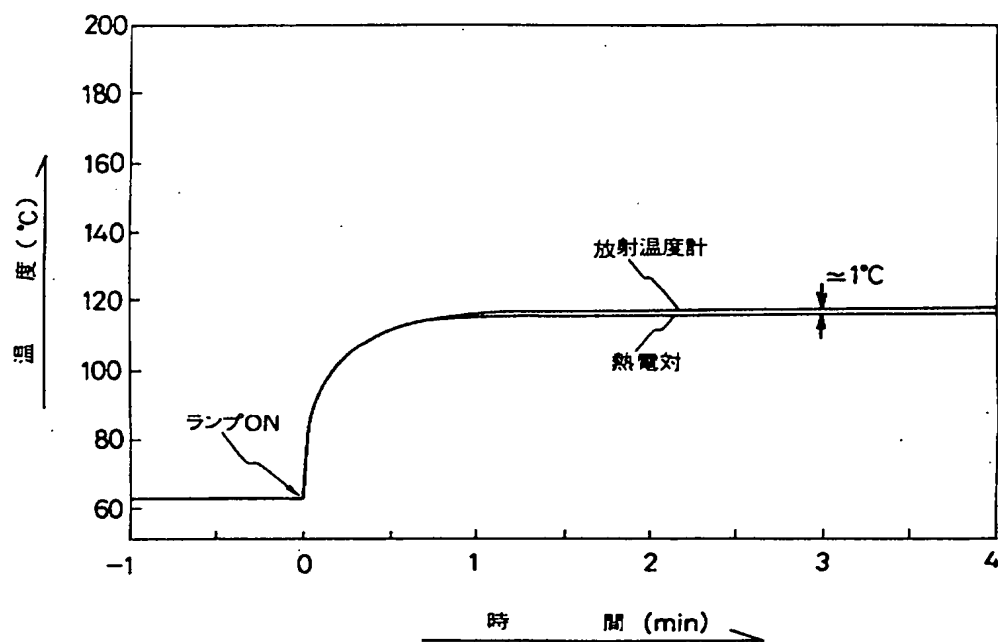
## 第 1 図



## 第 2 図



## 第 3 図



## 第 4 図

